

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-126220

**(43)Date of publication of application : 15.05.1998**

(51)Int.Cl.

H03J 5/24

H04B 1/18

**(21)Application number : 08-298092**

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 23.10.1996

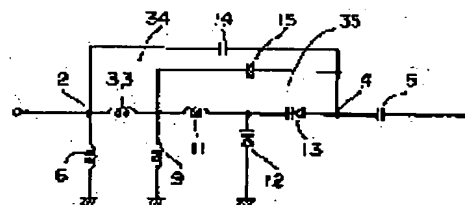
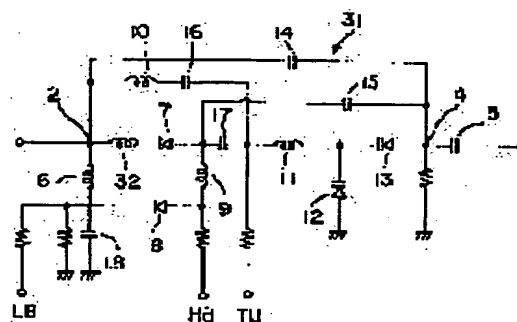
(72)Inventor : YAMAMOTO MASAKI

### (54) ANTENNA-TUNING CIRCUIT

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate image disturbance at reception a high-band signal and disturbance by the frequency of a UHF band and to eliminate disturbance at frequencies higher than an image frequency at reception of a low-band signal.

**SOLUTION:** A coil 32 is connected between an input terminal 2 and other terminal of a 1st high band coil 9 at reception of a high-band signal, a 1st trap circuit 34, including a 1st capacitor 14 and the coil 32, is formed between the input terminal 2 and an output terminal 4 and a 2nd trap circuit 35, including a 2nd capacitor 15 and a high-band coil 11, is formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**[Date of final disposal for application]**

[Patent number] 3222074

[Date of registration] 17.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**[Date of extinction of right]**

**BEST AVAILABLE COPY**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-126220

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 3 J 5/24

H 0 3 J 5/24

B

H 0 4 B 1/18

H 0 4 B 1/18

C

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-298092

(22) 出願日

平成8年(1996)10月23日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 山本 正喜

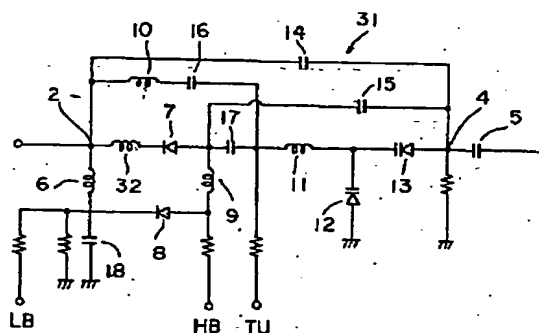
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 アンテナ同調回路

(57) 【要約】

【課題】 ハイバンド受信時におけるイメージ妨害とUHFバンドの周波数による妨害をなくし、ローバンド受信時におけるイメージ周波数より高い周波数での妨害をなくす。

【解決手段】 ハイバンド受信時に、入力端2と第一のハイバンドコイル9の他端との間に接続されるコイル32を設け、入力端2と出力端4との間に、第一のコンデンサ14およびコイル32を含む第一のトラップ回路34を形成するとともに第二のコンデンサ15および第二のハイバンドコイル11を含む第二のトラップ回路35を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力端と出力端とを備え、前記入力端と接地との間に接続された第一のローバンドコイルと、ハイバンド受信時に一端が接地される第一のハイバンドコイルと、前記出力端と前記第一のハイバンドコイルの他端との間に介挿された第二のハイバンドコイルと、前記入力端と前記出力端との間に接続された第一のコンデンサと、前記第一のハイバンドコイルの前記他端と前記出力端との間に接続された第二のコンデンサとを有して、ハイバンド受信時に、前記入力端と前記第一のハイバンドコイルの前記他端との間に接続されるコイルを設け、前記入力端と前記出力端との間に、前記第一のコンデンサおよび前記コイルを含む第一のトラップ回路を形成するとともに前記第二のコンデンサおよび前記第二のハイバンドコイルを含む第二のトラップ回路を形成したことを特徴とするアンテナ同調回路。

【請求項2】 前記第一のトラップ回路は、ハイバンドの受信周波数に対するイメージ周波数近傍をトラップし、前記第二のトラップ回路は、UHFバンドの周波数をトラップしたことを特徴とする請求項1記載のアンテナ同調回路。

【請求項3】 前記コイルを、前記入力端と前記第一のハイバンドコイルの前記他端との間に、ハイバンド受信時に導通する第一のスイッチダイオードと直列に介挿し、前記第一のハイバンドコイルの前記一端をハイバンド受信時に導通する第二のスイッチダイオードを介して接地したことを特徴とする請求項1または2記載のアンテナ同調回路。

【請求項4】 前記入力端には前段の回路が接続され、前記コイルを、ハイバンド受信時に前記前段の回路とのインピーダンス整合を得るマッチングコイルとし、前記入力端と前記第一のハイバンドコイルの前記他端との間にローバンド受信時に接続される第二のローバンドコイルを設けたことを特徴とする請求項3記載のアンテナ同調回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はバンド切り替え機構を有するチューナのアンテナ同調回路に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のアンテナ同調回路を図4乃至図8により説明する。図4は従来のVHFチューナのアンテナ同調回路、図5はハイバンド受信時の等価回路、図6はローバンド受信時の等価回路である。また、図7、図8は、それぞれハイバンド受信時、ローバンド受信時におけるアンテナ同調回路の伝送特性図である。

【0003】まず、図4において、アンテナ同調回路1の入力端2は、図示しない前段の回路、例えば、アンテナフィルタ（中間周波数帯を減衰する）等に直列のマッチングコイル3で接続されている。このマッチングコイ

ル3は、ハイバンド受信時に、アンテナ同調回路1と前段の回路であるアンテナフィルタ等との整合を得るものである。アンテナ同調回路1の出力端4は結合コンデンサ5を介して図示しない高周波増幅回路に接続されている。入力端2と接地間には、ローバンド受信用の第一のローバンドコイル6が接続されており、この第一のローバンドコイル6の両端に、第一および第二のスイッチダイオード7、8を介してハイバンド受信用の第一のハイバンドコイル9の両端が接続されている。即ち、この第一のハイバンドコイル9の一端は第二のスイッチダイオード8で接地され、他端は、第一のスイッチダイオード7で入力端2に接続されていることになる。

【0004】また、入力端2と第一のハイバンドコイル9の他端との間には、第一のスイッチダイオード7とともに、ローバンド受信用の第二のローバンドコイル10が並列接続されている。第一のハイバンドコイル9の他端からはハイバンド受信用の第二のハイバンドコイル11を介してバラクタダイオード12が接地されている。第二のハイバンドコイル11とバラクタダイオード12の接続点にはもう一つのバラクタダイオード13が接続され、このバラクタダイオード13の他端がアンテナ同調回路1の出力端4となっている。従って、第二のハイバンドコイル11は第一のハイバンドコイル9の他端と出力端4との間に介挿された形となっている。そして、入力端2と出力端4との間には第一のコンデンサ14、また、第一のハイバンドコイル9の他端と出力端4との間には、第二のコンデンサ15がそれぞれ接続されている。

【0005】なお、第二のローバンドコイル10に直列接続されたコンデンサ16、第一のスイッチダイオード7と第二のハイバンドコイル11との間に介挿されたコンデンサ17、第一のローバンドコイル6を接地しているコンデンサ18はいずれも直流阻止用のものである。以上の構成のアンテナ同調回路1は、バンド切り替え端子HB、LBに印加するバンド切り替え電圧によって第一および第二のスイッチダイオード7、8を、共に導通または非導通にしてハイバンド受信用またはローバンド受信用に切り替えられ、同調電圧端子TUからの同調電圧をバラクタダイオード12、13に印加してそれぞれのバンドで所定の周波数に同調させるようにしている。

【0006】図5は、図1の第一および第二のスイッチダイオード7、8が導通してハイバンド受信状態になった時のアンテナ同調回路1の等価回路である。ハイバンド受信時では、第一および第二のスイッチダイオード7、8が導通することから、第一のローバンドコイル6と第一のハイバンドコイル9とが並列接続され、これらが図5の入力端2と接地間に接続されたコイル19として示されている。また、同様に、第一のスイッチダイオード7が導通することから、第二のローバンドコイル10の両端が短絡し、図5に示すように、入力端2に第二の

ハイバンドコイル11が直接接続された形となる。さらに、第一のスイッチダイオード7が導通することから、図1の第一および第二のコンデンサ14、15は並列に接続され、図5の一個のコンデンサ20で示される。図5に示すアンテナ同調回路1の同調周波数は、主に、直列接続された第一のハイバンドコイル19、第二のハイバンドコイル11と、これらに並列接続されたパラクタダイオード12で決定される。

【0007】図5における入力端2と出力端4との間のコンデンサ20は、直列接続された第二のハイバンドコイル11、パラクタダイオード13に並列接続されることにより、並列共振回路を構成し、その共振周波数がUHFバンドのほぼ中間の周波数（例えば、650MHz）になるように設定されている。この結果、この周波数での信号は減衰される。即ちコンデンサ20、第二のハイバンドコイル11、パラクタダイオード13は、ハイバンド受信時にUHFバンドを減衰するトラップ回路21となっている。これによって、ハイバンド受信時に、UHFバンドの信号が進入するのを防止するようにしている。ハイバンド受信時のアンテナ同調回路1の伝送特性を図7のカーブAに示す。このカーブAは、同調回路1をハイバンドの343.25MHzに同調した場合のものであり、カーブAのA1は同調周波数343.25を示し、A2はトラップ周波数650MHzを示す。

【0008】一方、ローバンド受信時では、図4における第一および第二のスイッチダイオード7、8は非導通となることから、第二のローバンドコイル10と第二のハイバンドコイル11とが直列に接続される。ここで、第二のハイバンドコイル11は第二のローバンドコイル10に比較して十分に小さく、また、ローバンドでは、そのリアクタンスも無視する事が出来るので、図4の第二のコンデンサ15はパラクタダイオード13に並列に接続されたとみなすことができ、図4の等価回路は図6のように示される。ここで、可変コンデンサ22は、第二のコンデンサ15とパラクタダイオード13とが並列接続されたものである。一方、第一のコンデンサ14は、直列接続された第二のローバンドコイル10、可変コンデンサ22に並列接続され、トラップ回路23を構成し、その並列共振周波数はローバンドの周波数に対するイメージ周波数の近傍に設定されている。図8のカーブBは、図4のアンテナ同調回路1がローバンドの126.25MHzに同調したときの伝送特性を示し、B1は同調周波数126.25MHz、B2はイメージ周波数の近傍に設定したトラップ周波数240MHzを示す（欧州仕様）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ハイバンド受信時では、例えば、343.25MHzを受信したとき、イメージ周波数は421.05MHzになるが、この周波数

での伝送レベル（カーブAのA3）は、以上説明した従来のアンテナ同調回路1においては、図7から明らかのように、同調周波数A1に比較して略17dB（図7のX1）しか減衰していない。このため、ハイバンド受信時にイメージ周波数による妨害を受けていた。これを改善するには従来のUHFバンドに設定したトラップ周波数（図7のカーブAのA2）を低く設定すればよいが、そうするとUHFバンドの減衰がとれなくなって、UHFバンドの周波数から妨害を受けることになり、両者をともに改善することが出来なかった。そこで、この発明の目的は、ハイバンド受信時に、イメージ周波数による妨害とUHFバンドの周波数による妨害をとみになくすことである。

【0010】また、図6に示すローバンド受信時の等価回路では、トラップ回路23は、トラップ周波数より高い周波数で、その両端、即ち、同調回路の入力端2と出力端4との間が容量性となり、マッチングコイル3と直列共振周波数を持つことになる。この周波数がUHF帯の低域、ほぼ400MHzに現れ、いわゆる跳ね返りとしてピーク点（図8のカーブBのB3）が生じる。このピーク点B3は、図8のY1で示すように、ローバンドの同調周波数B1に対して、わずか3dBしか減衰せず、そのため、この周波数によってローバンドが妨害を受けていた。従って、この発明の第二の目的は、この跳ね返りによる妨害を除去することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のアンテナ同調回路では、入力端と出力端とを備え、前記入力端と接地との間に接続された第一のローバンドコイルと、ハイバンド受信時に一端が接地される第一のハイバンドコイルと、前記出力端と前記第一のハイバンドコイルの他端との間に介挿された第二のハイバンドコイルと、前記入力端と前記出力端との間に接続された第一のコンデンサと、前記第一のハイバンドコイルの前記他端と前記出力端との間に接続された第二のコンデンサとを有して、ハイバンド受信時に、前記入力端と前記第一のハイバンドコイルの前記他端との間に接続されるコイルを設け、前記入力端と前記出力端との間に、前記第一のコンデンサおよび前記コイルを含む第一のトラップ回路を形成するとともに前記第二のコンデンサおよび前記第二のハイバンドコイルを含む第二のトラップ回路を形成した。

【0012】また、本発明のアンテナ同調回路は、前記第一のトラップ回路は、ハイバンドの受信周波数に対するイメージ周波数近傍をトラップし、前記第二のトラップ回路は、UHFバンドの周波数をトラップした。

【0013】また、本発明のアンテナ同調回路は、前記コイルを、前記入力端と前記第一のハイバンドコイルの前記他端との間に、ハイバンド受信時に導通する第一のスイッチダイオードと直列に介挿し、前記第一のハイバ

ンドコイルの前記一端をハイバンド受信時に導通する第二のスイッチダイオードを介して接地した。

【0014】また、本発明のアンテナ同調回路は、前記入力端には前段の回路が接続され、前記コイルを、ハイバンド受信時に前記前段の回路とのインピーダンス整合を得るマッチングコイルとし、前記入力端と前記第一のハイバンドコイルの前記他端との間にローバンド受信時に接続される第二のローバンドコイルを設けた。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明のアンテナ同調回路を図1乃至図3により説明する。図1は本発明のアンテナ同調回路である。また、図2は本発明のアンテナ同調回路に係わるハイバンド受信時の等価回路、図3は本発明のアンテナ同調回路に係わるローバンド受信時の等価回路である。なお、これらの図に於いて、従来と同じ部品には同一番号を付してその説明を省略する。

【0016】図1に示す本発明のアンテナ同調回路31が、図4に示す従来のアンテナ同調回路1と変わるところは、入力端2と第二のハイバンドコイル9の他端とを接続する第一のスイッチダイオード7にコイル32を直列接続したことである。そして、このコイル32は、ハイバンド受信時に、第一のスイッチダイオード7が導通することによって、入力端2と第一のハイバンドコイル9の他端との間に接続されるようになっている。また、このコイル32は従来のアンテナ同調回路1におけるマッチングコイル3とほぼ同じインダクタンスを有したものである。このコイル32を設けたことにより、ハイバンド受信時及びローバンド受信時の等価回路は図2及び図3のように表すことができる。

【0017】即ち、ハイバンド受信時には、第一および第二のスイッチダイオード7、8が導通することにより、図1に示す第二のローバンドコイル10と新たに追加したコイル32とが並列接続される。これを図2の等価的なコイル33で示している。このコイル33は、第二のローバンドコイル10のインダクタンスがコイル32のそれよりも大きいので、コイル32のインダクタンスが支配的になっている。この結果、入力端2と出力端4との間に第一のコンデンサ14が接続され、さらに、第一のハイバンドコイル9の他端と出力端4との間に第二のコンデンサ15が接続された形となる。そして、第一のコンデンサ14には、直列接続されたコイル33、第二のハイバンドコイル11、バラクタダイオード13が並列接続されて第一のトラップ回路34が形成され、また、第二のコンデンサ15には、直列接続された第二のハイバンドコイル11、バラクタダイオード13が並列接続されて第二のトラップ回路35が形成されることになる。

【0018】ここで、第二のトラップ回路35は、図5に示す従来のトラップ回路21とほぼ同じように、UHFバンドにトラップ周波数が設定される。第一のトラッ

プ回路34は、トラップ回路35に比較してコイル33が増加しており、従って、その共振周波数は第二のトラップ回路35の共振周波数よりも低く設定される。この実施の形態では、第一のトラップ回路34のトラップ周波数を受信周波数に対するイメージ周波数の近傍に、第二のトラップ回路35のトラップ周波数をUHFバンドに設定するようにしている。即ち、ハイバンドの343.25MHz受信時に第一のトラップ回路34はほぼ420MHzに設定し、第二のトラップ回路35は750MHzに設定している（欧州仕様の場合）。

【0019】この結果、同調回路31の伝送特性は、図7のカーブCのようになる。図7のカーブCから明らかなように、イメージ周波数の421.05MHz（カーブCのC1）では受信周波数の343.25MHz（カーブAのA1）に対する減衰X2は略30dBを得ることができ、従来の減衰X1（17dB）に比較して大きく改善されている。また、イメージ周波数とともにUHFバンドの周波数も減衰しているので、イメージ周波数からUHFバンドまでの広い帯域にわたって妨害信号を減衰できる。このハイバンド受信時には、第一のローバンドコイル6が入力端2と接地間に接続されているが、ハイバンドの周波数では、そのリアクタンスが大きいため同調回路31の同調周波数を設定する要素にはならず、従って、コイル33は従来の同調回路1におけるマッチングコイル3と同じように、ハイバンド受信時に、アンテナ同調回路31と前段の回路であるアンテナフィルタ等との整合を得るといふ機能も有している。

【0020】一方、ローバンド受信時には、第一および第二のスイッチダイオード7、8が非導通となり、第一のローバンドコイル6、第二のローバンドコイル10、第二のハイバンドコイル11が直列接続され、この直列接続された第一のローバンドコイル6、第二のローバンドコイル10、第二のハイバンドコイル11にバラクタダイオード12が並列接続される。ここで、第二のハイバンドコイル11は第二のローバンドコイル10に比較して充分小さく、ローバンドでは、そのリアクタンスを無視できるので、図1のアンテナ同調回路31のローバンド受信時に於ける等価回路は図3のように表すことができる。

【0021】図3に示す等価回路は、従来のアンテナ同調回路1のローバンド受信時の等価回路を示す図5とほぼ同じであるが、図6におけるマッチングコイル3が削除された形となっている。そして、直列接続された第二のローバンドコイル10と可変容量22に第一のコンデンサ14が並列接続されて、従来と同様のトラップ回路23が形成される。このトラップ回路23のトラップ周波数は従来と同様にイメージ周波数（ほぼ240MHz）に設定されている。そしてこの場合の伝送特性は図8のカーブDで示すようになり、従来のマッチングコイル3とトラップ回路23による跳ね返りB3が現れず、

イメージ周波数B 2より高い周波数での受信周波数(B 1)にたいする減衰Y 2は略15 dB確保でき、従来の減衰Y 1(3 dB)に比較して大きく改善されている。これにより、この跳ね返りによる妨害もなくなる。

【0022】以上説明したように、この発明では、従来のアンテナ同調回路1とその前段の回路であるアンテナフィルタ等とを接続しているマッチングコイル3を削除して、このマッチングコイル3とほぼ同じインダクタンスのコイル3 2を、入力端2と第一のハイバンドコイル9の他端とを接続する第一のスイッチダイオード7に直列に接続したので、ハイバンド受信時には二つのトラップ回路3 4、3 5が形成でき、ローバンド受信時には、トラップ回路2 3と直列共振するコイルが無いためいわゆる跳ね返りB 3が生ずることがない。なお、ローバンド受信時の跳ね返りB 3が生じて、これによる妨害が問題にならなければ、前段の回路であるアンテナフィルタ等と同調回路3 1の入力端2との間に、従来のマッチングコイル3と同様なコイルを設けておいてもよい。この場合、少なくともハイバンド受信時には、イメージ周波数による妨害とUHFバンドの周波数による妨害の双方を改善することができる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明のアンテナ同調回路は、ハイバンド受信時に、入力端と第一のハイバンドコイルの他端との間に接続されるコイルを設け、入力端と出力端との間に、第一のコンデンサとこのコイルを含む第一のトラップ回路を形成するとともに第二のコンデンサと第二のハイバンドコイルを含む第二のトラップ回路を形成したので、ハイバンド受信時に、これら二つのトラップ回路で、妨害となる信号を広い帯域にわたって減衰することができる。

【0024】また、本発明のアンテナ同調回路は、第一のトラップ回路は、ハイバンドの受信周波数に対するイメージ周波数近傍をトラップし、第二のトラップ回路は、UHFバンドの周波数をトラップしたので、UHFバンドの周波数のみならず、特に妨害となりやすいイメージ周波数を減衰でき、イメージ妨害を除去できる。

【0025】また、本発明のアンテナ同調回路は、このコイルを、入力端と第一のハイバンドコイルの他端との間に、ハイバンド受信時に導通する第一のスイッチダイオードと直列に介挿し、第一のハイバンドコイルの一端をハイバンド受信時に導通する第二のスイッチダイオードを介して接地したので、第一及び第二のスイッチダイオードを、ハイバンド受信時に導通するだけで二つのトラップ回路を形成することができる。

【0026】また、本発明のアンテナ同調回路は、このコイルを、ハイバンド受信時に前段の回路とのインピーダンス整合を得るマッチングコイルとし、入力端と第一のハイバンドコイルの他端との間にローバンド受信時に接続される第二のローバンドコイルを設けたので、ローバンド受信時に、ローバンドの周波数に対するイメージ周波数よりも高い周波数でいわゆる跳ね返りが生ぜず、この跳ね返りによる妨害がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナ同調回路である。

【図2】本発明のアンテナ同調回路に係わるハイバンド受信時の等価回路である。

【図3】本発明のアンテナ同調回路に係わるローバンド受信時の等価回路である。

【図4】従来のアンテナ同調回路である。

【図5】従来のアンテナ同調回路に係わるハイバンド受信時の等価回路である。

【図6】従来のアンテナ同調回路に係わるローバンド受信時の等価回路である。

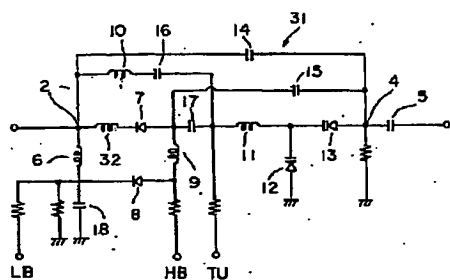
【図7】ハイバンド受信時におけるアンテナ同調回路の伝送特性図である。

【図8】ローバンド受信時におけるアンテナ同調回路の伝送特性図である。

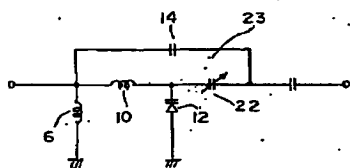
【符号の説明】

1. 31 アンテナ同調回路
- 2 入力端
- 3 マッチングコイル
- 4 出力端
- 5 結合コンデンサ
- 6 第一のローバンドコイル
- 7 第一のスイッチダイオード
- 8 第二のスイッチダイオード
- 9 第一のハイバンドコイル
- 10 第二のローバンドコイル
- 11 第二のハイバンドコイル
- 12、13 バラクタダイオード
- 14 第一のコンデンサ
- 15 第二のコンデンサ
- 16、17、18 直流阻止コンデンサ
- 21、23 トラップ回路
- 34 第一のトラップ回路
- 35 第二のトラップ回路
- 32 コイル
- HB、LB バンド切り替え端子
- TU 同調電圧端子

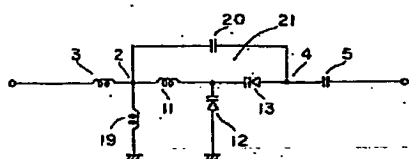
【図1】



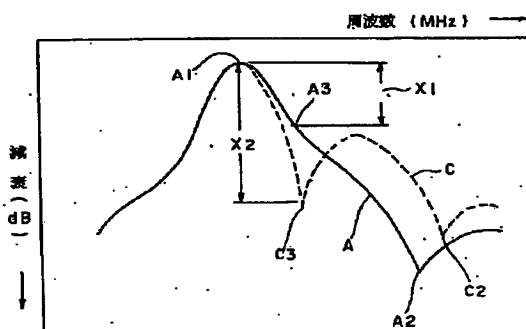
【図3】



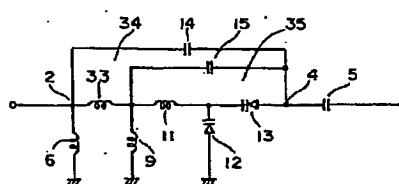
【図5】



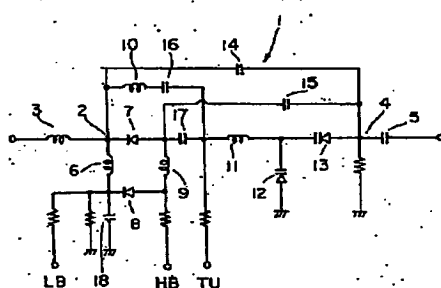
【図7】



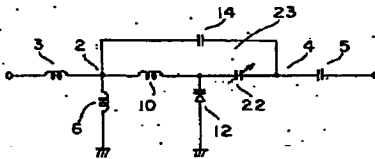
【図2】



【図4】



【図6】



【図8】

